

BUNDESREPUBLIK DEUTSCHLAND

PCT/EP2004/014203

EP04/14203

PRIORITY DOCUMENT

SUBMITTED OR TRANSMITTED IN
COMPLIANCE WITH RULE 17.1(a) OR (b)



RECEIVED	
12 JAN 2005	
WIPO	PCT

Prioritätsbescheinigung über die Einreichung einer Patentanmeldung

Aktenzeichen:

10 2004 001 929.0

Anmeldetag:

14. Januar 2004

Anmelder/Inhaber:

ZF Friedrichshafen AG,
88038 Friedrichshafen/DE

Bezeichnung:

Hydrostatisch-mechanisches Leistungsverzweigungsgetriebe

IPC:

F 16 H 47/04

Die angehefteten Stücke sind eine richtige und genaue Wiedergabe der ursprünglichen Unterlagen dieser Patentanmeldung.

München, den 12. Februar 2004
Deutsches Patent- und Markenamt
Der Präsident
Im Auftrag

A handwritten signature in black ink, appearing to read "R. Schäfer".

Reiter

Hydrostatisch-mechanisches Leistungsverzweigungsgetriebe

Die vorliegende Erfindung betrifft ein hydrostatisch-mechanisches Leistungsverzweigungsgetriebe für Kraftfahrzeuge, insbesondere für landwirtschaftliche Nutzfahrzeuge, nach dem Oberbegriff des Anspruchs 1.

Hydrostatisch-mechanische Leistungsverzweigungsgetriebe bestehen aus einem stufenlos verstellbaren Hydrostatgetriebe mit einer volumenverstellbaren und einer volumenkonstanten Einheit, einem Summierungsgetriebe und einem Bereichsgetriebe mit mehreren schaltbaren Gängen. Die über eine Antriebswelle eingeleitete Leistung verzweigt sich zum einen zu dem Hydrostatgetriebe und zum anderen auf eine Eingangswelle des Summierungsgetriebes. Durch das Summierungsgetriebe werden die Drehzahlen und Drehmomente des Hydrostatgetriebes und der Antriebsmaschine zusammengeführt. Mit Hilfe von Schaltkupplungen sind verschiedene Gänge anwählbar, indem die Ausgangswelle des Summiergetriebes über unterschiedliche Stirnradstufen mit der Abtriebswelle gekoppelt wird. Stufenlose Getriebe haben gegenüber mechanischen Getrieben den Vorteil, dass in jedem Fahrzustand mit optimaler Motordrehzahl gefahren werden kann und keine Zugkraftunterbrechung beim Schalten auftritt.

In der DE 39 03 877 ist ein hydrostatisch-mechanisches Leistungsverzweigungsgetriebe offenbart, das aus einem vierwelligen Zahnräder-Planetengetriebe und einem dazu parallel angeordneten stufenlos einstellbaren hydrostatischen Getriebe sowie weiteren Zahnrädern besteht. Durch Schalt-Zahnkupplungen werden mehrere Gänge realisiert, in denen jeweils das hydrostatische Getriebe eine stufenlose Verstellung der Übersetzungen des Gesamtgetriebes bewirkt. Der Gangwechsel erfolgt bei synchronen Drehzahlen lastfrei und ohne Zugkraftunterbrechung. Durch die Gestaltung der Schalt-Zahnkupplungen und der vorgesehenen Steuerung beim Umschaltvorgang kann das

Einlegen eines neuen Ganges und das anschließende Auslegen des alten Ganges ohne jeden Ruck erfolgen. Der Rückwärtsgang wird durch einen eigenen Zahnratsatz und eine entsprechende Kupplungseinstellung realisiert, die zum Einlegen des Rückwärtsganges zu betätigen ist.

Aus der WO 97/01049 ist ein Leistungsverzweigungsgetriebe bekannt, das mit in einem im Getriebegehäuse angeordneten mechanischen und hydrostatischen Leistungszweig versehen ist. Beide Zweige werden über eine gemeinsame Antriebswelle angetrieben und in einem Koppelgetriebe summiert. Das Koppelgetriebe weist mehrere Planetenradsätze und Kupplungen auf und steht mit einer Abtriebswelle in Verbindung. Das Koppelgetriebe ist auf der Antriebswelle angeordnet. Der letzte Planetenradsatz des Koppelgetriebes ist mit Kupplung für Vorwärts- und Rückwärtsfahrt verbindbar, wobei diese Kupplungen mit der Abtriebswelle verbindbar sind. Die Betriebsänderung vom Vorwärts- zum Rückwärtsgang und umgekehrt wird über das Zusammenspiel der Kupplungen erreicht. Bei Stillstand, d. h. der Drehzahl Null, sind beide Kupplungen geschlossen. Je nach gewünschter Fahrtrichtung muss daher zunächst die entsprechende Kupplung betätigt werden.

In der WO 99/15813 sind verschiedene Ausführungsformen eines hydrostatisch-mechanischen Leistungsverzweigungsgetriebes gezeigt, beim dem zumindest das Summierungsgetriebe und die Kupplungen oder auch das Hydrostatgetriebe koaxial zueinander angeordnet sind (In-Line-Bauweise). Zur Anpassung der nötigen Zugkraft kann ein Gruppen-Getriebe mit z. B. einer Acker- und einer Straßengruppe vorgesehen sein. Das Wechseln zwischen diesen Gruppen sowie zwischen Vorwärts- und Rückwärtsfahrt wird durch Betätigen einer entsprechenden Kupplung verwirklicht. Die Umschaltung in den jeweils anderen Bereich erfolgt vorzugsweise nach einer definierten Verweildauer am entsprechenden Übersetzungspunkt oder innerhalb eines begrenzten Übersetzungsbereiches, d. h. bei Stillstand oder gleichbleibender Geschwindigkeit.

Derartigen Getrieben liegt jedoch das gemeinsame Problem zu Grunde, dass das hydrodynamische Getriebe mit einem Schaltgetriebe verbunden ist. Daher stellen sie kein eigentliche stufenloses Getriebe mehr dar, sondern zum Wechsel in verschiedene Bereiche ist das Schalten von Kupplungen notwendig. Insbesondere beim Schalten vom Vorwärts- zum Rückwärtsgang und umgekehrt ist die Betätigung von Kupplungseinrichtungen erforderlich, wodurch sich eine Zugkraftunterbrechung und eine Zeitverzögerung ergibt und der Fahrkomfort negativ beeinträchtigt wird.

Vor allem bei landwirtschaftlichen Nutzfahrzeugen wirkt sich der Umschaltvorgang zwischen den entgegengesetzten Fahrrichtungen negativ auf die Fahreigenschaften wie z. B. den Anfahrwirkungsgrad, aus. Im Anfahrpunkt können hohe Blindleistungen auftreten, die einem Vielfachen der Antriebsleistung entsprechen können. Dies wirkt sich negativ auf die Dimensionierung und das Gewicht der Getriebe aus.

Aus der DE 101 22 823 A1 der Anmelderin ist ein Leistungsverzweigungsgtriebe mit einem hydrostatischen Getriebeteil, einem Summierungsgetriebe und einem Bereichsgetriebe bekannt, bei dem ein rein hydrostatischer Übergangsfahrbereich für Geschwindigkeiten zwischen geringer Rückwärts- und geringer Vorwärtsfahrt ohne eine Bereichsübergabe und ohne das Schalten von Kupplungen, insbesondere bei Geschwindigkeit Null, und ein an diesen anschließender stufenlos hydrostatisch-mechanischer Fahrbereich mit Leistungsverzweigung für höhere Geschwindigkeiten vorgesehen ist. Hierbei sind der hydrostatische Getriebeteil, das Summierungsgetriebe und das Bereichsgetriebe koaxial zu einander auf der Zwischenwelle angeordnet.

Dadurch ist beim Wechsel von niedrigen Vorwärts- und Rückwärtsgeschwindigkeiten keine Bereichsübergabe erforderlich, so dass in diesem Geschwindigkeitsbereich das Schalten von Kupplungen entfällt. Als nachteilig hat sich jedoch die Baulänge erwiesen.

Aufgabe der vorliegenden Erfindung ist es, ausgehend vom genannten Stand der Technik ein hydrostatisch-mechanisches Leistungsverzweigungsgetriebe zu schaffen, bei dem bei Geschwindigkeit Null keine Kupplungen zu schalten sind, ein Fahrtrichtungswechsel zwischen vorwärts nach rückwärts ohne Verzögerungen möglich ist, das einen guten Wirkungsgrad aufweist und mit wenigen Fahrbereichen auskommt. Des weiteren soll die erforderliche Baulänge im Vergleich zum Stand der Technik erheblich reduziert werden.

Diese Aufgabe wird durch die Merkmale des Patentanspruchs 1 gelöst.
Weitere Ausgestaltungen und Vorteile gehen aus den Unteransprüchen hervor.

Demnach wird ein hydrostatisch-mechanisches Leistungsverzweigungsgetriebe mit stufenlos veränderlichem Übersetzungsverhältnis vorgeschlagen, das einen hydrostatischen Getriebeteil bestehend aus einer ersten Hydrostateinheit mit verstellbarem Volumen und einer zweiten Hydrostateinheit mit konstantem Volumen und einen mechanischen Getriebeteil umfassend ein Summierungsgetriebe und ein Bereichsgetriebe aufweist, bei dem das Summierungsgetriebe und das Bereichsgetriebe nicht koaxial sondern achsversetzt zu den Hydrostateinheiten angeordnet sind.

Durch die erfindungsgemäße Konzeption ergibt sich in vorteilhafter Weise eine sehr kurze Baulänge.

Vorzugsweise ist das Summierungsgetriebe als dreistufiges Planetengetriebe ausgebildet und weist keine Hohlräder auf, wodurch der Achsabstand zwischen der Kurbelwelle und der Mitte der Hinterachse klein gehalten werden kann. Das Bereichsgetriebe ist vorzugsweise vierstufig ausgebildet.

Gemäß der Erfindung sind die benötigten Räder, Wellen und Kupplungen so ausgelegt, dass Gleichteile entstehen, die in mehreren Bereichen verwendet werden können.

Sowohl das Summierungsplanetengetriebe als auch das vierstufige Bereichsgetriebe mit den dazugehörenden Klauenkupplungen können in dem hinteren Getriebegehäuse vormontiert werden. Danach kann das vordere Getriebegehäuse über die vormontierte Einheit übergestülpt und mit dem hinteren Getriebegehäuse verschraubt werden. Ferner können Hydrostateinheiten, Druck- und Schmierpumpe, Druckfilter, Magnetventile und Elektronik in einem Modul vormontiert werden, was an einer seitlichen Öffnung des vorderen Getriebegehäuses montiert werden kann.

Das erfindungsgemäße Getriebe weist einen rein hydrostatischen Übergangsfahrbereich für Geschwindigkeiten zwischen geringer Rückwärts- und geringer Vorwärtsfahrt ohne eine Bereichsübergabe und ohne das Schalten von Kupplungseinrichtungen und einen an diesen anschließenden stufenlosen hydrostatisch-mechanischen Fahrbereich mit Leistungsverzweigung für höhere Geschwindigkeiten auf.

Im folgenden wird die Erfindung anhand der beigefügten Figur, welche eine schematische Darstellung einer bevorzugten Ausführungsform eines erfindungsgemäßen Getriebes ist, beispielhaft näher erläutert.

Der allgemeine Aufbau und die Funktionsweise hydrostatisch-mechanischer Leistungsverzweigungsgetriebe sind dem Fachmann bestens bekannt. Hier soll daher nur auf Besonderheiten der vorliegenden Erfindung eingegangen werden.

In Figur 1 ist ein erfindungsgemäßes hydrostatisch-mechanisches Leistungsverzweigungsgetriebe mit einem hydrostatischen Getriebeteil 1 und einem mechanischen Getriebeteil 2 gezeigt. Es umfasst eine Eingangswelle (Kurbelwelle) 3, eine Zwischenwelle 4, welche den Abtrieb des hydrostatischen Getriebeteils 1 bildet und eine Abtriebswelle 5. Die Eingangswelle 3 kann durch das

Getriebe hindurch geführt werden und als PTO-Anschluss oder Zapfwellenantrieb dienen.

Der hydrostatische Teil 1 wird durch eine erste Hydrostateinheit A in Form eines Konstantmotors und durch eine zweite Hydrostateinheit B in Form einer Verstellpumpe vorzugsweise in „back to back“- Anordnung gebildet. Die beiden Einheiten A und B werden über ein Stirnradpaar 6 durch die Eingangs-welle 3 angetrieben.

Der mechanische Getriebeteil 2 umfasst ein Summierungsgetriebe, welches vorzugsweise als dreistufiges Planetengetriebe ohne Hohlräder ausgebildet ist. In der Figur sind die drei Planetenstufen mit den Bezugszeichen P1, P2 und P3 versehen. Das im mechanischen Getriebeteil 2 enthaltene Bereichsgetriebe weist vier Stirnradstufen auf. Wie aus der Figur ersichtlich, sind das Summierungsgetriebe und das Bereichsgetriebe achsversetzt zu den Hydrostateinheiten angeordnet, so dass eine besonders kompakte Bauweise entsteht. Bevorzugter Weise sind die Kupplungseinrichtungen K1, K2, K3, KR für die Stirnradstufen des Bereichsgetriebes auf der Abtriebswelle 5 angeordnet, wobei die Kupplung K1 die Abtriebswelle 5 mit dem Sonnenrad 8 des dritten Planetensatzes über eine Stirnradstufe 9 lösbar verbindet, die Kupplung K2 die Abtriebswelle 5 mit dem Sonnenrad 13 des ersten Planetensatzes P1 über eine Stirnradstufe 14 lösbar verbindet, die Kupplung K3 die Abtriebswelle 5 mit dem Planetenträger des zweiten Planetensatzes P2 über eine Stirnradstufe 15 lösbar verbindet und wobei die Kupplung KR die Abtriebswelle 5 mit dem Plane-träger der ersten Planetenstufe P1 über eine Zwischenrad und eine Stirnradstufe lösbar verbindet.

Die Funktionsweise des erfindungsgemäßen Leistungsverzweigungsgetriebes ist folgende: Das Anfahren des Fahrzeuges erfolgt rein hydrostatisch im Übergangsfahrbereich. Dabei wird die Drehzahl des hydrostatischen Getriebe-teils 1 über zwei Stirnradstufen 7 und 9 auf die Abtriebswelle 5 geleitet, wobei

die Kupplung K1 von Anfang an geschlossen ist und über den gesamten Fahr-
bereich des Übergangsfahrbereichs eingekuppelt bleibt. Durch ein Verstellen
der Verstellpumpe B lässt sich die Ausgangsdrehzahl innerhalb des Fahrbe-
reichs zwischen negativen und positiven Drehzahlen einstellen. Dadurch kann
ein Geschwindigkeitsbereich von ca. -5 km/h bis +5 km/h abgedeckt werden.
Beim Übergang von Vorwärts- zu Rückwärtsfahrt und umgekehrt ist in vorteil-
hafter Weise kein Schalten erforderlich.

Für höhere Geschwindigkeiten wird der hydrostatische Getriebeteil 1 mit
dem mechanischen Getriebeteil 2 zu mehreren leistungsverzweigten Bereichen
kombiniert. Dabei wird die Leistung zum einen aus dem hydrostatischen Ge-
triebeteil 1 über die Zwischenwelle 4 und die Stirnradstufe 7 zum Sonnenrad 8
der Planetenstufe P3 und zum anderen über die Antriebswelle direkt auf das
Sonnenrad 10 der Planetenstufe P2 geleitet. Gemäß der Erfindung stehen die
Planeten der Planetenstufen miteinander ständig direkt oder indirekt in Eingriff:
der Planet 16 der dritten Planetenstufe P3 steht mit dem Planeten 11 der
zweiten Planetenstufe P2 in Eingriff und der Planet der zweiten Planetenstu-
fe P2 ist mit dem Planeten 12 der ersten Planetenstufe P1 verbunden.

Der Abtrieb für den ersten Vorwärtsfahrbereich erfolgt durch Schalten
der Kupplung K2. Hierbei wird die Leistung vom Sonnenrad 10 der Planeten-
stufe P2 über den Planeten 11 der zweiten Planetenstufe, den Planeten 12 der
ersten Planetenstufe P1, das Sonnenrad 13 der ersten Planetenstufe P1 und
eine Stirnradstufe 14 auf die Abtriebswelle 5 übertragen.

Im zweiten Vorwärtsfahrbereich wird die Kupplung K3 geschlossen.
Hierbei wird die Leistung vom Sonnenrad 10 der Planetenstufe P2 über den
Planetenträger der Planetenstufe P2 und die Stirnradstufe 15 auf die Abtriebs-
welle übertragen.

Für die Rückwärtsfahrt wird die Kupplung KR geschlossen; die Leistung wird vom Sonnenrad 10 der Planetenstufe P2 über den Planetenträger der Planetenstufe P1 und ein Zwischenrad auf die Abtriebswelle übertragen.

Durch diese Aufteilung des Gesamtfahrbereichs in einen rein hydrostatischen Übergangsfahrbereich für niedrige Vorwärts- und Rückwärtsgeschwindigkeiten und einen leistungsverzweigten Fahrbereich für höhere Geschwindigkeiten entsteht ein shuttle-taugliches Getriebe, das einen Fahrtrichtungswechsel ohne jede Verzögerung und Leistungsunterbrechung ermöglicht. Die Geschwindigkeitswerte für die Fahrbereiche liegen für den Rückwärtsfahrbereich in etwa zwischen 5 und 20 km/h, für den ersten Vorwärtsfahrbereich zwischen 5 und 13km/h und für den dritten Vorwärtsfahrbereich zwischen 13 und 50 km/h, wobei durch eine Veränderung der Übersetzungsverhältnisse der Stirnradstufen andere Geschwindigkeitsbereiche abgedeckt werden können.

Selbstverständlich fällt auch jede konstruktive Ausbildung, insbesondere jede räumliche Anordnung der Planetenstufen und der Schaltelemente an sich sowie zueinander und soweit technisch sinnvoll, unter den Schutzmfang der vorliegenden Ansprüche ohne die Funktion des Getriebes, wie sie in den Ansprüchen angegeben ist, zu beeinflussen, auch wenn diese Ausbildungen nicht explizit in der Figur oder in der Beschreibung dargestellt sind.

Bezugszeichen

- 1 hydrostatischer Getriebeteil
- 2 mechanischer Getriebeteil
- 3 Eingangswelle
- 4 Zwischenwelle
- 5 Abtriebswelle
- 6 Stirnradstufe
- 7 Stirnradstufe
- 8 Sonnenrad
- 9 Stirnradstufe
- 10 Sonnenrad
- 11 Planet
- 12 Planet
- 13 Sonnenrad
- 14 Stirnradstufe
- 15 Stirnradstufe
- 16 Planet

- K1 Kupplung
- K2 Kupplung
- K3 Kupplung
- KR Kupplung

Patentansprüche

1. Hydrostatisch-mechanisches Leistungsverzweigungsgetriebe mit stufenlos veränderlichem Übersetzungsverhältnis, das einen hydrostatischen Getriebeteil (1) bestehend aus einer ersten Hydrostateinheit (B) mit verstellbarem Volumen und einer zweiten Hydrostateinheit (A) mit konstantem Volumen und einen mechanischen Getriebeteil (2) umfassend ein Summierungsgetriebe und ein Bereichsgetriebe aufweist, dadurch *gekennzeichnet*, dass das Summierungsgetriebe und das Bereichsgetriebe achsversetzt zu den Hydrostateinheiten angeordnet sind.
2. Hydrostatisch-mechanisches Leistungsverzweigungsgetriebe nach Anspruch 1, dadurch *gekennzeichnet*, dass das Summierungsgetriebe als dreistufiges Planetengetriebe, umfassend drei Planetenstufen (P1, P2, P3) ohne Hohlräder ausgebildet ist, wobei die Planeten der Planetenstufen (P1, P2, P3) miteinander direkt oder indirekt in Eingriff stehen.
3. Hydrostatisch-mechanisches Leistungsverzweigungsgetriebe nach Anspruch 1 oder 2, dadurch *gekennzeichnet*, dass das Bereichsgetriebe vierstufig ausgebildet ist.
4. Hydrostatisch-mechanisches Leistungsverzweigungsgetriebe nach einem der vorhergehenden Ansprüche, dadurch *gekennzeichnet*, dass die Kupplungseinrichtungen (K1, K2, K3, KR) für die Stirnradstufen des Bereichsgetriebes auf der Abtriebswelle (5) angeordnet sind, wobei die Kupplung (K1) die Abtriebswelle (5) über eine Stirnradstufe (9) lösbar verbindet, die Kupplung (K2) die Abtriebswelle (5) mit dem Sonnenrad (13) des ersten Planetensatzes (P1) über eine Stirnradstufe (14) lösbar verbindet, die Kupplung (K3) die Abtriebswelle (5) mit dem Planetenträger des zweiten Planetensatzes (P2) über eine Stirnradstufe (15) lösbar verbindet und wobei die Kupplung (KR) die Abtriebswelle (5) lösbar verbindet.

lung (KR) die Abtriebswelle (5) mit dem Planetenträger der ersten Planetenstufe (P1) über eine Zwischenrad lösbar verbindet.

5. Hydrostatisch-mechanisches Leistungsverzweigungsgetriebe nach einem der vorhergehenden Ansprüche, dadurch **gekennzeichnet**, dass ein rein hydrostatischer Übergangsfahrbereich für Geschwindigkeiten zwischen geringer Rückwärts- und geringer Vorwärtsfahrt ohne eine Bereichsübergabe und ohne das Schalten von Kupplungseinrichtungen und ein an diesen anschließender stufenlos hydrostatisch-mechanischer Fahrbereich mit Leistungsverzweigung für höhere Geschwindigkeiten vorgesehen ist.

6. Hydrostatisch-mechanisches Leistungsverzweigungsgetriebe nach Anspruch 5, dadurch **gekennzeichnet**, dass im rein hydrostatischen Übergangsfahrbereich die Drehzahl des hydrostatischen Getriebeteils (1) über eine Stirnradstufe (7) und über eine weitere Stirnradstufe (9) auf die Abtriebswelle (5) geleitet wird, wobei die Kupplung (K1) von Anfang an geschlossen ist und über den gesamten Fahrbereich des Übergangsfahrbereichs geschlossen bleibt und wobei durch ein Verstellen der Verstellpumpe (B) die Ausgangsdrehzahl innerhalb des Fahrbereichs zwischen negativen und positiven Drehzahlen einstellbar ist.

7. Hydrostatisch-mechanisches Leistungsverzweigungsgetriebe nach Anspruch 5, dadurch **gekennzeichnet**, dass der hydrostatisch-mechanische Fahrbereich mit Leistungsverzweigung zwei Vorwärtsfahrbereiche und einen Rückwärtsfahrbereich aufweist.

8. Hydrostatisch-mechanisches Leistungsverzweigungsgetriebe nach Anspruch 7, dadurch **gekennzeichnet**, dass der Abtrieb für den ersten Vorwärtsfahrbereich durch Schalten der Kupplung (K2) erfolgt, wobei die Leistung vom Sonnenrad (10) der zweiten Planetenstufe (P2) über den Planeten (11) der Planetenstufe (P2), den Planeten (12) der ersten Planetenstufe

fe (P1), das Sonnenrad (13) der ersten Planetenstufe (P1) und eine Stirnradstufe (14) auf die Abtriebswelle (5) übertragen wird.

9. Hydrostatisch-mechanisches Leistungsverzweigungsgetriebe nach Anspruch 7 oder 8, dadurch gekennzeichnet, dass der Abtrieb für den zweiten Vorwärtsfahrbereich durch Schalten der Kupplung (K3) erfolgt, wobei die Leistung vom Sonnenrad (10) der Planetenstufe (P2) über den Planetenträger der Planetenstufe (P2) und eine Stirnradstufe (15) auf die Abtriebswelle (5) übertragen wird.

10. Hydrostatisch-mechanisches Leistungsverzweigungsgetriebe nach Anspruch 7 oder 8, dadurch gekennzeichnet, dass der Abtrieb für den Rückwärtsfahrbereich durch Schalten der Kupplung (KR) erfolgt, wobei die Leistung vom Sonnenrad 10 der Planetenstufe (P2) über den Planetenträger der Planetenstufe (P1) und ein Zwischenrad auf die Abtriebswelle (5) übertragen wird.

11. Hydrostatisch-mechanisches Leistungsverzweigungsgetriebe nach einem der vorangehenden Ansprüche, dadurch gekennzeichnet, dass das Summierungsgetriebe und das Bereichsgetriebe mit den dazugehörigen Kupplungen in dem hinteren Getriebegehäuse vormontierbar sind, so dass das vordere Getriebegehäuse über die vormontierte Einheit übergestülpt und mit dem hinteren Getriebegehäuse verschraubt werden kann.

12. Hydrostatisch-mechanisches Leistungsverzweigungsgetriebe nach einem der vorangehenden Ansprüche, dadurch gekennzeichnet, dass Hydrostateinheiten, Druck- und Schmierpumpe, Druckfilter, Magnetventile und Elektronik in einem Modul vormontierbar sind, welches an einer seitlichen Öffnung des vorderen Getriebegehäuses montiert werden kann.

Zusammenfassung

Hydrostatisch-mechanisches Leistungsverzweigungsgetriebe

Es wird ein hydrostatisch-mechanisches Leistungsverzweigungsgetriebe mit stufenlos veränderlichem Übersetzungsverhältnis vorgeschlagen, das einen hydrostatischen Getriebeteil (1) bestehend aus einer ersten Hydrostateinheit (B) mit verstellbarem Volumen und einer zweiten Hydrostateinheit (A) mit konstantem Volumen und einen mechanischen Getriebeteil (2) umfassend ein Summierungsgetriebe und ein Bereichsgetriebe aufweist, bei dem das Summierungsgetriebe und das Bereichsgetriebe achsversetzt zu den Hydrostateinheiten angeordnet sind.

Figur

ZF 8865

03-12-11

1 / 1

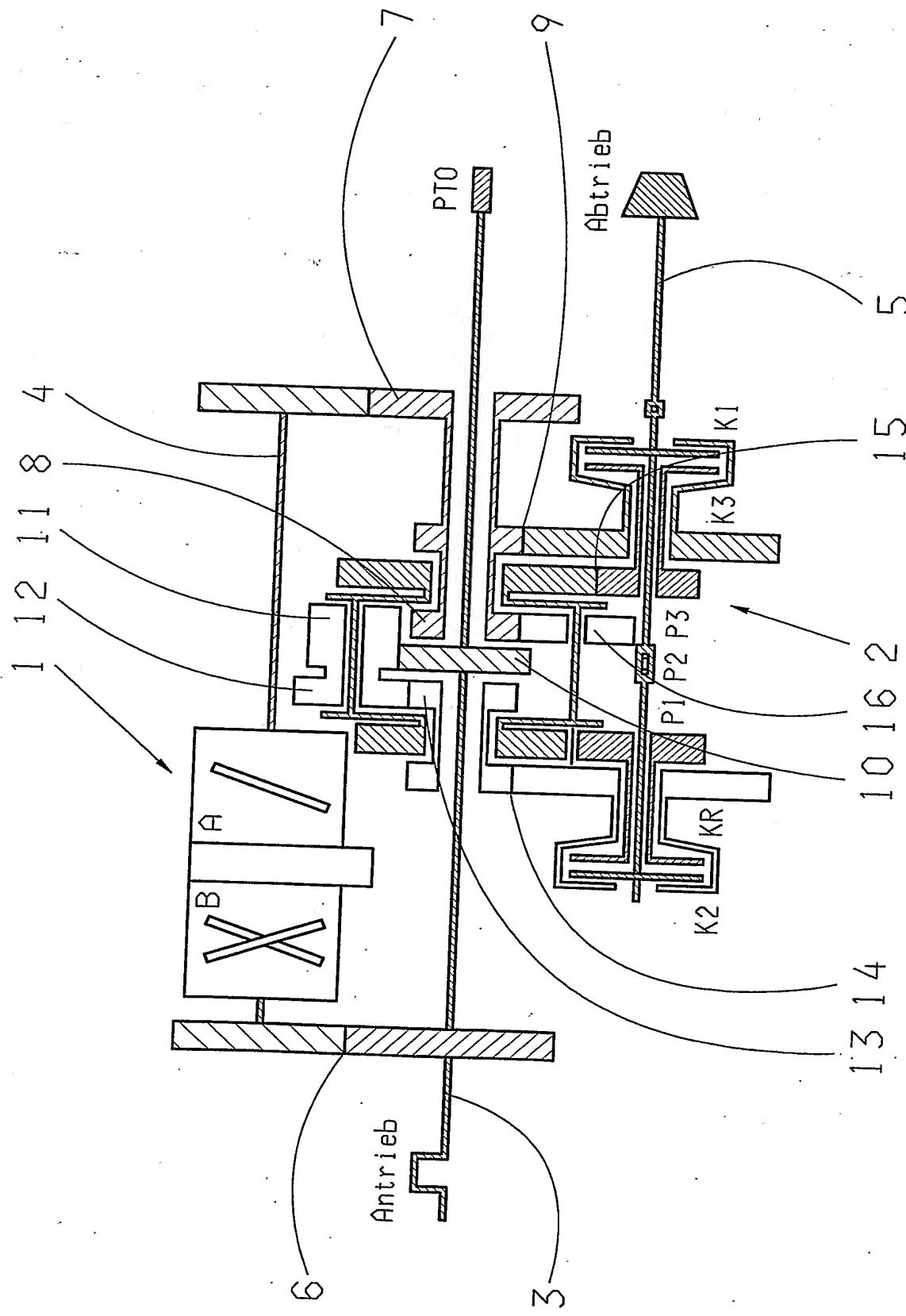


Fig. 1